
This is the **published version** of the bachelor thesis:

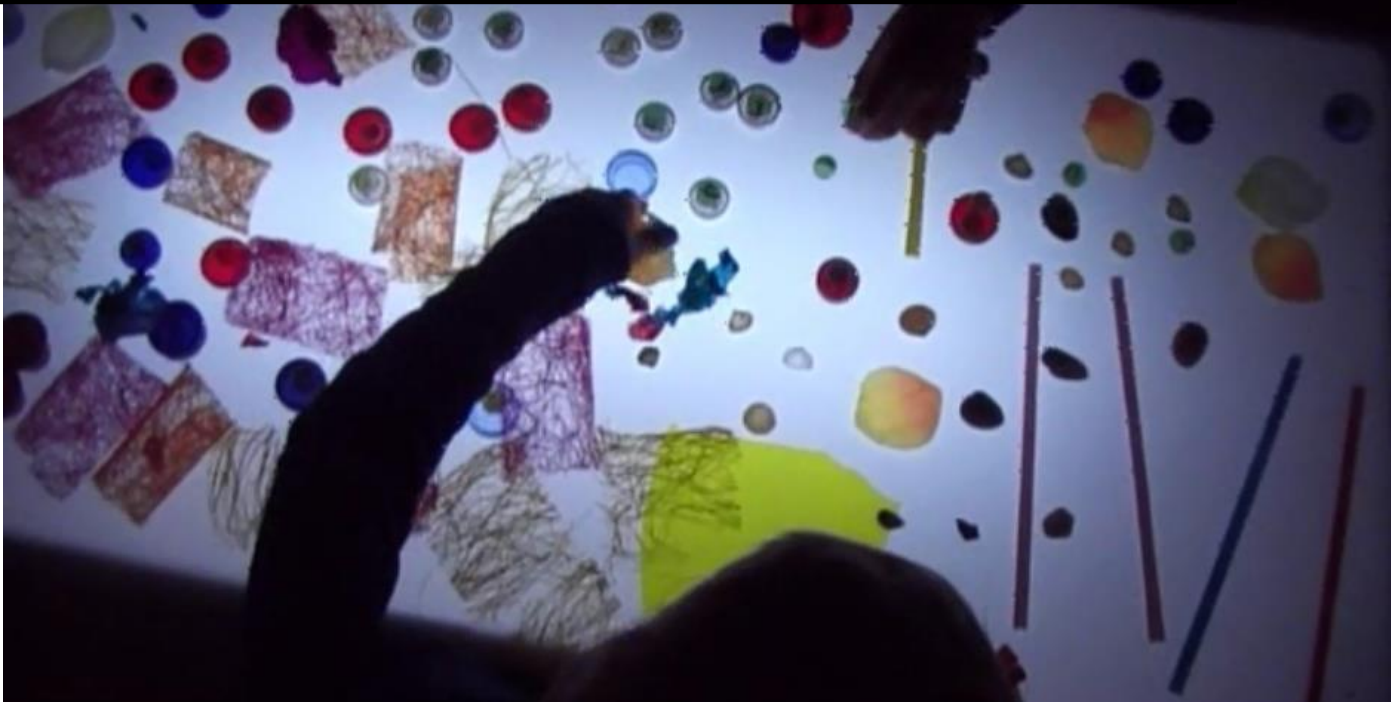
Castellà López, Andrea; Edo, Mequè, dir. Les matemàtiques i el joc exploratori a l'Educació Infantil. 2015. 52 pag. (847 Grau en Educació infantil)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/137936>

under the terms of the  license

Curs 2014 - 2015

Les Matemàtiques i el Joc Exploratori a l'Educació Infantil



ANDREA CASTELLÀ LÓPEZ

Grau d'Educació Infantil

15 de Juny del 2015

Mequè Edo

Departament de Didàctica de les

Matemàtiques i les Ciències Experimentals

Índex

0. Resum / resumen / abstract	3
1. Introducció	4
2. Marc teòric	5
2.1 Matemàtiques a l'Educació Infantil	5
2.1.1 Pensament matemàtic	5
2.1.2 Continguts matemàtics	6
2.2 Interacció	8
2.2.1 Infant – Adult	9
2.2.2 Infant – Infant	10
2.3 Joc exploratori	11
2.3.1 Contextualització del joc exploratori	11
2.3.2 Els inicis i l'evolució del joc exploratori	12
3. Pregunta i Objectius de la recerca	14
4. Disseny de la recerca	14
4.1 Tipus de recerca	14
4.2 Context i mostra	14
4.3 Instruments d'observació i recollida de dades	16
4.4 Metodologia	16
4.5 Temporització	18
5. Anàlisi i interpretació de la informació recollida	19
5.1 Evidència matemàtica 1: Les distàncies	20
5.2 Evidència matemàtica 2: Un cub és un quadrat?	21
5.3 Evidència matemàtica 3: Construcció simètrica d'un pont	21
5.4 Evidència matemàtica 4: Col·lecció de petxines	22
5.5 Evidència matemàtica 5: Propietats de l'esfera	22
5.6 Evidència matemàtica 6: Problema numèric	22
5.7 Evidència matemàtica 7: Arc de Sant Martí	23
5.8 Evidència matemàtica 8: Representem un paisatge	24
5.9 Evidència matemàtica 9: Recollim classificant	24
5.10 Evidència matemàtica 10: Qui fa la tira de canyes més llarga?	25
5.11 Evidència matemàtica 11: Sorra fina	26
5.12 Evidència matemàtica 12: Construïm amb caps de cartró	26
5.13 Evidència matemàtica 13: Creem un sistema de reg	27
5.14 Evidència matemàtica 14: Ballem i fem música	28

6. Discussió dels resultats	28
7. Conclusions.....	30
8. Consideracions finals.....	31
9. Referències bibliogràfiques.....	32
ANNEXOS	34
ANNEX 1: Vídeos	35
ANNEX 2: Transcripcions dels vídeos	36
Evidència matemàtica 1: Les distàncies	36
Evidència matemàtica 2: Un cub és un quadrat?.....	36
Evidència matemàtica 3: Construcció simètrica d'un pont.....	37
Evidència matemàtica 4: Col·lecció de petxines	38
Evidència matemàtica 5: Propietats de l'esfera.....	38
Evidència matemàtica 6: Problema numèric	39
Evidència matemàtica 7: Arc de Sant Martí.....	42
Evidència matemàtica 8: Representem un paisatge.....	43
Evidència matemàtica 9: Recollim classificant.....	44
Evidència matemàtica 10: Qui fa la tira de canyes més llarga?	45
Evidència matemàtica 11: Sorra fina.....	47
Evidència matemàtica 12: Construïm amb caps de cartró.....	47
Evidència matemàtica 13: Creem un sistema de reg.....	49
Evidència matemàtica 14: Ballem i fem música.....	51

0. Resum / resumen / abstact

Resum:

Aquesta recerca s'ha realitzat amb 85 infants de P4 i P5, al taller d'experimentació de l'Escola Marina de Montgat. L'objectiu de la investigació és cercar i analitzar evidències de pensament matemàtic en situacions de joc exploratori lliure i alhora, comprovar si aquestes evidències augmenten gràcies a la interacció dels infants entre ells o amb la interacció amb l'adult.

Paraules clau: Investigació, pensament matemàtic, joc exploratori, interacció.

Resumen:

Esta investigación se ha realizado con 85 niños y/o niñas de P4 y P5, en el taller de experimentación de la Escuela Marina de Montgat. El objetivo de la investigación es encontrar y analizar evidencias de pensamiento matemático en situaciones de juego exploratorio libre i a la vez, comprobar si estas evidencias aumentan gracias a la interacción de los niños entre ellos o a la interacción con el adulto.

Palabras clave: Investigación, pensamiento matemático, juego exploratorio y interacción.

Abstract:

This research involved 85 children studying 2nd and 3rd year of pre-school, who took part in the experimentation workshop in Marina School of Montgat. The aim of the research is to find and analyse proofs of mathematical thinking in situations of free and exploratory games, when at the same time, check whether these proofs increase due to the children's interaction or the interaction with adults.

Key words: Research, mathematical thinking, exploratory games and interaction.

1. Introducció

Aquest estudi se centra en la relació entre l'aprenentatge de les matemàtiques i el joc exploratori. L'objectiu principal és cercar evidències de pensament matemàtic a partir del joc exploratori lliure dels infants.

A l'inici, abans de definir el tema, no sabia cap a on conduir la recerca. Durant el període de pràctiques, vaig veure clar el que volia investigar. És per això que el meu interès cap a aquest treball, té una vessant personal i una altra acadèmica, però alhora estan estretament relacionades. La vessant personal, perquè es tracta de donar continuïtat a un projecte que vaig iniciar juntament amb quatre companyes més de la Universitat. I per altra banda, hi ha la vessant acadèmica. He sentit parlar moltes vegades d'escoles que promouen l'aprenentatge autònom, però mai he vivenciat cap experiència d'aquest estil. Així doncs, amb aquest treball podria investigar més sobre aquesta metodologia d'aprenentatge pel que fa les matemàtiques i comprovar a petita escala, la seva funcionalitat.

En aquest estudi trobareu els següents apartats. En primer lloc hi ha un marc teòric que situa els tres grans blocs de contingut en què baso la recerca: Matemàtiques a l'educació infantil, interacció i joc exploratori. Seguidament he concretat la meua investigació preguntant-me si hi ha evidències de pensament matemàtic en el joc exploratori lliure i si aquestes evidències augmenten gràcies a la interacció. Partint d'aquestes preguntes, he plantejat els objectius de la investigació. En el següent apartat, disseny de la recerca, contextualitzo l'Escola Marina de Montgat (els infants de P4 i P5 que han intervingut, el taller d'experimentació, etc.) i per altra banda, la recerca qualitativa que he dut a terme. Un cop he obtingut la informació a partir de l'observació, l'he analitzat i interpretat en el següent apartat, basant-me en el primer bloc de contingut (Matemàtiques a l'Educació Infantil) del qual he parlat al marc teòric. Gràcies a tot aquest anàlisi, he pogut discutir i contrastar els resultats obtinguts tenint en compte els dos objectius de la meua recerca. Finalment, hi ha unes conclusions on he reflexionat sobre com m'han sorprès els resultats de la recerca i també, he fet una proposta de millora per incrementar l'aprenentatge de les matemàtiques a partir del joc exploratori lliure. Seguidament hi ha les consideracions finals on faig una introspecció personal i autoavaluació, i per últim, he fet referència a tota la bibliografia utilitzada.

2. Marc teòric

Aquest marc teòric consta de tres apartats ben diferenciats: Matemàtiques a l'Educació Infantil, Interacció i Joc exploratori.

2.1 Matemàtiques a l'Educació Infantil

En aquest apartat es reflexiona sobre com es desenvolupa el pensament matemàtic a les primeres edats i també es dóna a conèixer els continguts matemàtics que poden esdevenir elements d'aprenentatge.

2.1.1 Pensament matemàtic

“El conocimiento matemático es un orden idealizado que podemos usar para describir, o modelar, las regularidades, las pautas y la estructura del mundo real. El conocimiento matemático es una construcción humana o mental que, en parte, intenta definir o caracterizar el orden que percibimos en el mundo (Baroody, 1997).”

Seguint a Baroody, entenc que el pensament matemàtic permet als infants buscar regularitats i pautes (a partir de la descripció i modelatge de la realitat), per així, començar a comprendre l'estructura del món que ens envolta. Per tant, el coneixement matemàtic permet estructurar la ment dels infants, així com també augmentar la seva capacitat per raonar i interpretar el món que ens envolta (Edo, 2012).

Des del moment del naixement, els infants reben molts estímuls externs que fa que poc a poc, vagin creant i madurant les seves estructures mentals inicials. Així doncs, quan els infants arriben a l'escola, ja tenen una base ferma de coneixements matemàtics, a partir de la qual es podrà desenvolupar l'ensenyament formal de les matemàtiques. Per tant, l'aprenentatge informal de les matemàtiques (aquell que s'adquireix fora del context escolar), es desenvolupa a partir de les necessitats pràctiques i les experiències concretes de les persones, i requereix de tot un treball cognitiu per part de l'infant. Per això, el pensament matemàtic informal dels infants és un coneixement força intuïtiu i que suposa limitacions i imprecisions, ja que es basa en la percepció. Per tant, les matemàtiques formals tenen un paper fonamental per fer un pas més en el coneixement matemàtic. L'escola ajudarà a que els infants puguin endinsar-se a unes matemàtiques més precises i basades en símbols abstractes (Baroody, 1997).

Però des de l'escola, com es pot potenciar aquest aprenentatge de les matemàtiques? Tal i com ens diu Alsina (2004), “Pe

”. L'escola

ha d'educar matemàticament als infants, i això implica un acompanyament a l'infant en el seu

procés, proporcionant-li experiències significatives i funcionals, directament relacionades amb l'entorn real en el que es troben. El mestre, deixant com a protagonista a l'infant, ha de fer de guia en el seu procés d'aprenentatge, oferint i creant situacions riques que permetin als infants reflexionar, observar, experimentar i extreure les seves pròpies conclusions (Escola bressol nenes i nenes, 2001).

Hem de tenir en compte, però, que no necessàriament tots els infants de la mateixa edat s'han de trobar en el mateix moment evolutiu, sinó que cadascú segueix el seu ritme i temps personal per tal d'arribar als estadis superiors com el pensament, el llenguatge o el raonament (Guibourg, 1999).

Així doncs, per garantir un bon ensenyament – aprenentatge de les matemàtiques, l'escola ha de proposar activitats contextualitzades per als infants ja que així aconseguirem que siguin significatives, reals i funcionals. A més, també hauran de tenir en compte i adaptar-se als coneixements previs dels tots els alumnes. Amb aquestes premisses, i d'altres, els infants podran construir el seu propi coneixement i es sentiran els protagonistes del seu aprenentatge (Edo, 2005).

2.1.2 Continguts matemàtics

Existeixen diferents blocs de contingut en l'àmbit de les matemàtiques, en concret en trobem quatre:

1) Lògica: relació i canvi

La lògica és la ciència del raonament de les lleis del pensament. Per tant, es tracta de l'anàlisi de les estructures del raonament que permeten induir o deduir unes conclusions a partir d'unes certes premisses. La lògica, construeix l'estructura mental racional, és a dir, construeix una xarxa de coneixements coherents.

Les principals estructures lògicomatemàtiques que trobem en educació infantil són les següents:

- Identificar, definir i/o reconèixer qualitats sensorials
- Relacionar qualitats sensorials
- Operar qualitats sensorials

2) Nombre i càlcul

El nombre és el que fa transformar la quantitat (afegir o treure) sense que influeixi la percepció. L'objectiu és ser persones competents numèricament construint paulatinament un concepte sòlid de nombre a partir d'identificar i expressar, de comparar i relacionar i d'operar i calcular.

Aquests tres aspectes que parteixen del nombre, cal treballar-los simultàniament i no de manera lineal, a partir de situacions reals, funcionals i contextualitzades.

3) Magnituds i mesura

Es tracta del valor numèric d'algun atribut físic d'un objecte. Per arribar a mesurar cal passar per les següents fases:

- Identificació de la unitat de mesura
- Comparació (és l'element clau a l'hora de mesurar)
- Ordenació
- Quantificació
- Expressió

4) Geometria: espai i forma

Existeix la geometria plana i la geometria en l'espai. La geometria plana és la part de la geometria que s'ocupa de les figures en el pla (dues dimensions). En canvi, la geometria en l'espai és l'anàlisi lògica de la intuïció de l'espai, l'anàlisi que ha de permetre'ns arribar al coneixement matemàtic de la forma, la situació, els moviments i les transformacions dels objectes a l'espai.

Però a més a més d'aquests 4 blocs de contingut, també existeixen diferents processos matemàtics que es donen en situacions d'aprenentatge. Hem de tenir en compte que el procés és igual o més important que el resultat i/o la fita on s'arribi i que aquests processos acostumen a donar-se de forma transversal. Basant-me en el National Council of Teachers of Mathematics (2004), els processos matemàtics que es donen a l'etapa de 3 – 5 anys, són els següents:

1) Resolució de problemes:

“Los estudiantes que saben multiplicar con eficiencia y precisión, però son incapaces identificar las situaciones que requieren utilizar la multiplicación, no están bien preparados

Saber resoldre problemes garanteix un coneixement superior molt més profund i útil de les matemàtiques. Per tant, és més important identificar el problema i quina operació hem d'aplicar per resoldre'l, més que saber la operació, ja que aquesta última es basa en automatismes.

2) Raonament i demostració:

Es tracta que els infants comencin a raonar sobre les relacions matemàtiques: semblances, diferències, patrons explicatius... A més, en aquestes edats també comencen a cercar les classes d'objectes, és a dir, deixen de considerar els objectes de forma individual i procuren agrupar-los tenint en compte les seves característiques.

3) Comunicació:

“La comunicación como instrumento para comprender y generar estrategias de resolución
En aquestes edats, el grau de coneixement i domini dels infants pel que fa la lectura, l'escriptura, l'escolta, el pensament i la comunicació verbal, està en constant evolució. Per tant, es poden començar a crear discussions en les quals els infants aprenen entre ells, així com també aprenen a convèncer i qüestionar-se conceptes matemàtics. D'aquesta manera, aconseguirem donar sentit a les idees matemàtiques i utilitzar-les correctament.

4) Connexions:

És important que els infants connectin les idees matemàtiques que van interioritzant. Així s'aconseguirà que gràcies a les connexions dels seus aprenentatges entenguin les matemàtiques com un cos unificat.

5) Representació:

“Los alumnos necesitan desarrollar y usar variedad de representaciones de ideas matemáticas para modelizar problemas, investigar relaciones matemáticas y justificar o refutar conjeturas
Per això, els infants hauran d'utilitzar les representacions informals com el dibuix o els elements físics, com a eines per pensar problemes matemàtics i saber trobar la solució.

2.2 Interacció

A l'educació infantil la interacció dels infants entre ells, té un paper tant o més important per a les situacions d'ensenyament – aprenentatge que la interacció de l'infant amb la seva mestra. Per això, en aquest apartat es podrà conèixer les referències teòriques sobre la interacció, per una banda, entre l'infant i l'adult i per una altra banda, entre infants.

2.2.1 Infant – Adult

Van Manen, 1998, afirma: “*Las tres condiciones de la educación són el amor y el afecto, la esperanza y la confianza y la responsabilidad*”. Perquè, és possible educar als infants sense establir un vincle afectiu, sense dipositar esperança en els infants i sense sentir-te responsable d’ells i elles? Si fos així, les relacions educatives es caracteritzarien per la indiferència allunyant-se de la implicació que comporta la tasca educativa.

L’amor pedagògic juga amb la duplicitat entre la relació existencial (afecte i amor) entre l’alumne i el mestre i la relació tècnica (educar en destreses, hàbits, coneixements...). Per lo tant, tal i com afirma Van Manen (1998): “*... són (relació existencial) i també pel que poden arribar (relació tècnica)*”.

Un altre condicionant indispensable entre l’educador i l’alumne és l’esperança pedagògica. Com diu Van Manen, 1998: “*Depositar esperanza és una forma de estar presente para el niño*”. L’esperança pedagògica son les expectatives positives que tinguem dels nostres alumnes. Inconscientment, aquestes expectatives que tenim dels nostres alumnes es transmeten ja sigui a través de missatges verbals i no verbals i això, estimula als nens i nenes. Per tant, com a educadors, hem de procurar veure més enllà de les aparences i evidenciar les potencialitats immenses que hi ha en cadascun dels alumnes.

I per últim, Levinas (1991) ens parla de la responsabilitat pedagògica que tenim els educadors envers als infants. Tota persona té una subjectivitat i això és el més profund que podem trobar d’una persona, és l’essència. Els éssers humans, però, som éssers socials i per tant, no estem programats perquè tot giri entorn d’un mateix sinó que sempre mirem pels altres. En el moment, doncs, que un infant es creua pel nostre camí, ja som responsables d’ell en el sentit que hem d’estar atents a les seves necessitats i al que ens demanen. D’aquesta manera, aconseguirem també que la nostra subjectivitat sigui plenament satisfactòria, perquè com he dit anteriorment, som éssers socials.

Els infants a l’escola s’enfronten constantment a noves descobertes i situacions d’aprenentatge que els fa replantejar-se fenòmens del món tant extern com intern. Per tant, tot té un impacte emocional molt important ja que moltes vegades es poden sentir frustrats. Per això, és important que els infants puguin trobar a l’escola aquesta figura de suport afectiu i emocional, ja que així els infants es sentiran més segurs, acompanyats i estimats durant tot el procés (Ballús, 2001).

A més a més de tot això, és important que el mestre o la mestra sàpiga ajustar correctament l’ajuda que els seus alumnes necessiten en cada moment. És a dir, al principi d’una situació

educativa, l'educador haurà d'oferir més ajuda i poc a poc aquesta ajuda s'anirà disminuint fins que els alumnes siguin completament autònoms. Aquest sistema d'anar ajustant l'ajuda, serà imprescindible per orientar als infants a construir el seu propi coneixement adequadament (Edo, 2002).

2.2.2 Infant – Infant

Antigament es creia que l'aprenentatge tan sols es donava gràcies a la interacció entre el mestre/a i l'alumne i no es tenia en compte la interacció entre els companys ni amb el material, com a estratègia per construir el coneixement, ja sigui a nivell cognitiu o personal. Més endavant, es van començar a fer investigacions sobre el benefici que tenien les interaccions entre iguals per a la socialització de l'individu, pel que fa el seu comportament i la seva personalitat. Però, encara no es creia en el valor que tenien aquestes interaccions per al desenvolupament intel·lectual de les persones i així, per la seva construcció del coneixement (Elices, del Caño i Verdugo, 2002).

Vigotsky considera que l'aprenentatge ens porta a ser persones construint el nostre propi coneixement gràcies a les interaccions amb els altres i l'instrument que ho fa possible, és el llenguatge (Edo, 2014)

Gràcies a les interaccions entre els companys, trobem una gran riquesa de punts de vista, opinions, conclusions... que cadascú ha construït a partir dels seus coneixements previs. El fet d'interaccionar i posar en comú totes aquestes perspectives, fa que els infants s'hagin de replantejar la seva aportació i per tant, fa que es trobin amb un conflicte sociocognitiu. El conflicte sociocognitiu és un desequilibri de les estructures mentals que es produeixen quan els infants s'enfronten a alguna cosa que no poden comprendre o explicar amb els seus coneixements previs i per tant, crea la necessitat de tornar a reflexionar sobre el tema per tal que es torni a reequilibrar les estructures mentals. Així doncs, el seu coneixement previ s'haurà vist modificat i enriquit (Gavilán, 2009). És per això que creient en la importància de les interaccions per arribar a la construcció del propi coneixement, el resultat de l'aprenentatge perd valor perquè la importància de l'ensenyament – aprenentatge està en els processos entremitjos que es duen a terme (Elices, del Caño i Verdugo, 2002).

A través de les interaccions amb els companys, doncs, està demostrat que aprenem. Però, es necessari estructurar la interacció per garantir l'aprenentatge de les persones que intervenen. Actualment, segons el Grup de Recerca sobre Aprenentatge entre Iguals (2007), hi ha diverses metodologies que es poden utilitzar a les aules d'educació infantil, basades en la interacció:

- La tutoria entre iguals: equips generalment parelles, caracteritzats per un nivell d'habilitats diferents i uns rols determinats; el de tutor/a i el de tutorat/da, clarament asimètrics.
- La col·laboració: els membres de l'equip tenen un grau d'habilitats i rols similars, que, tot i ser tant diferents, són asimètrics.
- La cooperació: equips amb habilitats heterogènies pròximes i rols simètrics.

Si ens hi fixem, aquesta última metodologia, la de cooperació, inclou les altres dues (tutoria entre iguals i col·laboració) ja que en tots els casos s'està treballant desde la cooperació.

Per altra banda, la interacció entre iguals també afavoreix que els infants aprenguin a resoldre els conflictes que puguin tenir entre ells.

Al llarg de la vida, els infants es trobaran amb diferents conflictes i/o problemes dels quals hauran de trobar ells mateixos les solucions. Tot i això, en les primeres edats, sempre hi ha algú que els nega aquesta necessitat per resoldre els problemes per ells mateixos. Durant el joc, però, l'infant és l'únic protagonista i per tant, és ell qui ressol els problemes que pugui tenir, tot i que en certes ocasions, sigui demanant l'ajuda de l'adult (Moyles, 1990).

És per això, que l'adult ha de considerar aquestes situacions de conflicte, com una oportunitat per a què els infants busquin estratègies per resoldre ells mateixos el conflicte. D'aquesta manera, els infants aniran desenvolupant el seu pensament abstracte o simbòlic i alhora, el seu pensament divergent (Moyles, 1990, basat en Pellegrini).

2.3 Joc exploratori

En aquest últim apartat del marc teòric, es referencia un tipus de joc en concret en el qual es centra la recerca: el joc exploratori. En primer lloc, hi ha una contextualització sobre aquest tipus de joc i seguidament es troba com s'inicia el joc exploratori i la seva evolució.

2.3.1 Contextualització del joc exploratori

Weissman (1999) defineix el joc exploratori de la següent manera: *“Conjunto o secuencia de comportamientos que permiten obtener información sobre los materiales y sobre*

.” El joc exploratori, doncs, és una activitat que es realitza pel simple plaer de fer-la. En aquesta activitat, és possible tafanejar, provar i tornar a provar, concentrar-se, explorar i actuar amb calma i sense la pressió d'obtenir el resultat correcte (Borghi, 2005). D'aquesta manera, durant el joc els infants passen per tot un procés de descobriments de la vida real que permet als infants formar i/o reestructurar la seva visió del món (López, 2010).

Per tant, gràcies a la interacció (infant – material), els nens i les nenes van rebent tot un seguit d'informacions a través dels seus sentits, que fa que ells mateixos es vagin formulant preguntes i vagin creant hipòtesis a través d'allò que manipulen i experimenten. Només així, aniran construint, poc a poc, el seu propi model explicatiu dels fenòmens del món (Banqué, 2014).

Així doncs, veiem que el joc és una activitat que potencia el desenvolupament tant físic com psíquic dels nens i nenes desenvolupant les seves capacitats motores, socials, afectives i emocionals. Però el joc no és limitat únicament a aquells fenòmens externs a les pròpies persones, sinó que va més enllà ajudant als infants a conèixer-se i descobrir-se a sí mateixos i així, anar formant la seva personalitat (López, 2010).

Gràcies a tot això, podem veure la importància que té que l'adult ofereixi espais, temps i materials per a què els infants puguin jugar. És molt important que les activitats de joc exploratori que es plantegin, respectin els ritmes individuals. Cada infant, necessita un temps concret per assimilar els seus aprenentatges ja que el procés que seguiran per arribar a una mateixa fita, serà diferent. Per altra banda, els materials tenen un paper fonamental perquè el joc exploratori sigui el més ric possible. Serà important preveure bé les quantitats per a què tots els infants puguin tenir les mateixes possibilitats i alhora, haurà de ser un material adaptat a la mida dels infants perquè el puguin manipular sense problemes. És interessant que l'adult experimenti abans amb el material que oferirà als infants per així conèixer les seves possibilitats i característiques. I també, haurà de fer una observació constant per canviar el material en cas que no funcioni. Així, despertarem la curiositat dels infants i les ganes per manipular els materials i fer les seves pròpies descobertes (Vila i Cardo, 2005).

2.3.2 Els inicis i l'evolució del joc exploratiu

Majem i Òdema basant-se en Goldschmied (2001), parlen sobre com s'inicia el joc exploratori amb infants de 6 mesos i com va evolucionant el joc a mesura que els infants es van fent grans.

La primera activitat d'exploració en què entren en contacte els infants és la panera dels tresors. Aquesta activitat s'ha de dur a terme amb infants d'entre 6 i 10/12 mesos, ja que en aquesta edat encara romanen asseguts i no es desplacen gaire.

L'activitat de la panera dels tresors consisteix a omplir un cistell de vímet amb objectes d'ús quotidià que en el dia a dia, els infants segurament no poden manipular. Els objectes que podem trobar són naturals, de fusta, metàl·lics, de paper o cartró, de pell, de tela, de goma, de feltre o de vidre. Aquest gran ventall de possibilitats en el material, proporciona estímuls i experiències als cinc sentits dels infants: tacte, gust, olfacte, oïda i vista, però no només això, sinó que l'infant també podrà desenvolupar el moviment del cos.

Per poder dur a terme aquesta activitat, es necessita crear un espai tranquil, relaxat i calmat ja que només així aconseguirem que els infants es puguin concentrar durant una llarga estona en allò que estan explorant. En un inici, els infants agafaran els objectes que tinguin més a l'abast i que els resultin atractius. Poc a poc, aniran adquirint un paper més selectiu fins que tinguin la capacitat d'escollir l'objecte que volen manipular. Això esdevé perquè l'interès i la curiositat dels infants augmentarà progressivament.

Gràcies a aquesta manipulació amb els materials, els infants coneixeran les propietats dels objectes i es trobaran davant de noves sensacions. També, augmentarà la seva capacitat de concentració, d'escollir i d'explorar. Aquesta activitat lliure fomenta que els infants actuïn segons el seu propi ritme i per sí mateixos, és a dir, sense la necessitat de l'adult. Això farà que poc a poc vagin estructurant el seu pensament.

Un cop els infants es comencen a desplaçar caminant, és el moment d'iniciar el joc heurístic (com a continuació de la panera dels tresors). Aquesta activitat va destinada a infants en edats compreses entre els 12 i els 20/24 mesos.

El joc heurístic consisteix en seleccionar tres o quatre tipus d'objectes i classificar-los en diferents racons de la sala. Per tant, es necessita un espai força ampli. Per fer l'activitat, hem de disposar de material concret, inespecífic i no catalogat i utilitzar-lo com a eina didàctica.

La sessió es distribueix en dues parts. La primera part es centra en l'exploració dels objectes on els infants poden fer diferents accions com ficar i treure, omplir i buidar, obrir i tancar, alinear, agrupar i separar, emparellar, afegir i restar, tapar i destapar, entre moltes més accions. Però l'activitat també es centra en la combinació entre els materials disponibles i els infants poden descobrir que les coses caben, o no, unes dintre de les altres, que s'aguanten o es cauen, que algunes son més grans o més petites que les altres, que algunes roden i d'altres es mantenen quietes, entre d'altres. Per tant, permet la comparació dels materials. La segona part de la sessió es centra en la recollida dels objectes on els infants agrupen tot el material. Agafen cada objecte i el posen dintre de la bossa corresponent. En aquest moment, l'adult ha de dirigir més l'activitat i si és necessari, ajudar-los.

Totes dues activitats exploratòries, la panera dels tresors i el joc heurístic, tenen l'objectiu principal en comú: parteixen de l'activitat espontània de l'infant i la potencien. Aquest objectiu roman al llarg de tota l'evolució posterior d'aquest joc.

3. Pregunta i Objectius de la recerca

A partir d'aquestes tres eixos fonamentals, m'he plantejat dues preguntes a partir de les quals baso el meu estudi:

1. Hi ha evidències de pensament matemàtic en situacions de joc exploratori lliure? De quin tipus són?
2. Aquestes evidències augmenten gràcies a la interacció, és a dir, quan el joc lliure és compartit?

També, m'he plantejat dos objectius per assolir durant la investigació:

1. Cercar evidències de pensament matemàtic en situacions de joc exploratori lliure.
2. Cercar evidències de pensament matemàtic quan hi ha interacció.
 - a) Amb un altre infant
 - b) Amb l'adult

4. Disseny de la recerca

El disseny de la recerca pretén concretar la investigació especificant tots els elements que formen part d'aquesta investigació i també, el procés que s'ha seguit. Aquest apartat, doncs, consta de les següents parts que ajuden a delimitar la investigació: tipus de recerca, context i mostra, instruments d'avaluació, metodologia i temporització.

4.1 Tipus de recerca

El disseny experimental té una naturalesa qualitativa. La recerca qualitativa focalitza la seva atenció en la vessant subjectiva d'una investigació (tot allò interior com les emocions, sentiments, conductes, etc., on només podem accedir a través d'un acostament a l'objecte d'estudi). Per tant, a partir del llenguatge, aquesta perspectiva permet la descripció i comprensió dels fenòmens sotmesos a estudi. I és així com podrem donar una explicació al comportament del subjecte. Té un caràcter provisional i flexible ja que a l'inici de la investigació hi ha molt poques decisions totalment tancades. Això és degut a què poden sorgir noves idees, diferents a les pensades en un inici, i que reconduïx la investigació.

4.2 Context i mostra

El context és el lloc on es fa la investigació. En aquest cas es tracta d'un context únic: el taller d'experimentació de l'Escola Marina de Montgat. Tot i això, dintre d'aquest context únic,

trobem escenaris múltiples perquè hi ha diferents espais dintre del taller d'experimentació: l'espai d'invents, l'espai de safates d'experimentació, l'espai de llums, l'espai d'aigua i l'espai sonor.

El mostreig del mètode qualitatiu és sempre intencional. Els subjectes d'estudi es seleccionen en funció d'aquells que donen una informació més rica i precisa per a la investigació. En aquest estudi, la mostra ha estat de 85 infants repartits en quatre grups i en cada observació hi havia 25, 26 o 27 infants. Els infants tenen 4 o 5 anys perquè l'activitat on es realitza l'observació, és una activitat compartida entre aquestes dues edats. Per tant, és un espai molt ric gràcies al fet de ser un punt de trobada entre dues edats.

A continuació hi ha una llista dels infants que trobem tant als grups de dilluns com als de dimecres (els dos dies d'observació):

O O @ o u * u) - O o @ V 7 * V u o) - O -				
DILLUNS		CLASSE	DIMECRES	
GRUP 1	GRUP 3		GRUP 2	GRUP 4
Valentín Ainara Eric Ma. Oriol Adrián Ángela	Eric Me. Paula Bruna Hugo Mar	P4 – A Els Pirates	Gorka Bruna Gerard Kora Àlex Paula	Valentín Martina Júlia Gorka Pep
Jimena Ihan Noa Nico Eric V. Marta	Nico Lluna Macarena Saúl Eric S.	P4 – B Els Castellers	Pau Macarena Miquel Maria Hugo	Ihan Marta Jan Hugo Akira
Genís Lucas Ona Marta Chenhao	Genís Hèctor Nayla Gerard Paula	P5 – A Els correfocs	Mireia Xavier Nayla Hugo Gerard	Ona Pol Xavier Alba Guim
Neo Daniel Emma Bruno	Petra Manan Paula Gerard Marina	P5 – B Les lletres	Gerard Dasha Marc Carles Ivet	Oriol Sergi Carles Rubén Emma
Marta Lucas Diego Dídac Marc B.	Dídac Edmond Laia Nil Nekane	P5 – C Els diamants	Martina Arnau Àlex Gabriel Pol Gala	Lucas Isel Àlex Naiara Ariadna
26 infants	25 infants	85 infants	27 infants	26 infants

Si es fa la suma de tots els grups d'infants, el resultat és 104. Tot i això, la mostra ha estat de 85 perquè el grup 1 i el grup 3 fa referència als grups de dilluns i dimecres, respectivament, del segon trimestre. En canvi, els grups 2 i 4, fan referència als grups de dilluns i dimecres, respectivament, del tercer trimestre. Per tant, hi ha 19 alumnes que coincideixen en el mateix dia, que és la diferència que hi ha de 85 a 104.

La mestra que s'encarrega del taller d'experimentació és la tutoria de P4 – B (Classe dels Castellers), la Loly. És una mestra que fa molts anys que es dedica al món de l'educació i fa 9 anys que està treballant com a tutora en el segon cicle d'educació infantil, a l'Escola Marina de Montgat.

4.3 Instruments d' o b s e r v a c i ó i r e c o l l i d a d e d a d e s

L'instrument per a la recollida de dades és bàsicament l'observació activa, és a dir, prèviament ens hem plantejat uns objectius i per tant, sabem què volem observar. Aquesta observació té una perspectiva diacrònica perquè no hi ha un moment concret per fer l'observació sinó que s'ha d'esperar a què es produeixi el fenomen. És per això que a més a més de l'observació directa en aquell moment i context concret, també s'han utilitzat suports com el registre en vídeo per tal de deixar constància d'allò que ha passat i alhora poder registrar moments que per poder ser analitzats. Un altre registre a partir del qual s'han recollit dades són les notes de camp on s'anoten totes aquelles accions i diàlegs espontanis que es produeixen.

4.4 Metodologia

Un cop recollida tota la informació gràcies al registre del vídeo, he anat identificant continguts matemàtics que he presentat prèviament al marc teòric. Aquests continguts s'han vist reflectits a través d'expressions o accions que realitzen els infants en el taller d'experimentació.

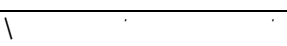
Un cop he identificats, he tallat aquests fragments de vídeo per descriure'ls, transcriure'ls i posteriorment, analitzar-los relacionant-ho amb el marc teòric de la recerca. Per tant, cada fragment de vídeo analitzat, es relaciona amb una o més tipologies de continguts matemàtics.

A continuació mostraré un cas en concret del procés que s'ha dut a terme amb cada fragment de vídeo seleccionat.

EXEMPLE; CAS 1: UN CUB ÉS UN QUADRAT?

Context, L'Ona està ubicada a un taller on hi ha materials com escuradents, boles i altres objectes per crear estructures lliurement. Ella ha començat fent un quadrat amb quatre escuradents i boles que els uneixen als vèrtex. Continua ajuntant més peces mentre va fent una estructura cubica, s'apropa l'entrevistadora i es produeix aquest diàleg.

Transcripció del vídeo.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Andrea	<i>Com et dius?</i>
Ona	<i>Ona</i>
Andrea	<i>Ona, què has fet?</i>
Ona	<i>Un quadrat</i>
Andrea	 Li mostro un quadrat.
Ona	<i>Un quadrat</i>
Andrea	<i>I és igual que aquest quadrat?</i> Li mostro el cub que havia fet.
Ona	<i>No</i>
Andrea	<i>Per què no és igual?</i>
Ona	<i>Perquè aquí hi ha dos (quadrats)</i>
Andrea	<i>Són dos quadrats això?</i>
Ona	<i>Si</i>
Andrea	<i>Mira. Comptem els quadrats? Mira, un quadrat no?</i> Senyalo un quadrat del cub.
Ona	<i>1, 2, 3, 4, 5, 6. 6 quadrats</i> Els anem senyalitzant amb les mans.
Andrea	<i>Molt bé! I saps com es diu això?</i>
Ona	<i>No</i>
Andrea	<i>Es diu cub</i>
Neo	<i>Com?</i>
Andrea	<i>Cub</i>

Un cop vist el vídeo i llegida la transcripció, l'he pogut analitzar de la següent manera:

L'Ona coneix molt bé el que és un quadrat i les seves propietats, i alhora, té la concepció del que és un cub perquè en el dia a dia trobem molts elements del nostre entorn que tenen

aquestes característiques (daus, capsas...). Per això, l'Ona, a partir d'un quadrat que ha fet amb escuradents i boles de porexpan, va construïnt d'altres aprofitant un costat del quadrat que ha fet anteriorment. D'aquesta manera aconsegueix finalment un cub. És una figura tridimensional que coneix prou bé però no sap com es diu. És per això que al preguntar-li pel que havia fet recorre a la figura que ella coneix i a partir de la qual ha construït el cub: el quadrat.

Un cop té tots dos elements davant, el cub i el quadrat, observa que allò no és el mateix. Mitjançant la intervenció de l'adult, es fa evident que allò no és el mateix perquè el cub està construït a partir de 6 quadrats. Un cop l'Ona coneix les diferències entre el quadrat i el cub, l'adult li ofereix el nom d'aquesta segona figura tridimensional.

Per tant, l'Ona en aquest vídeo ha fet, amb l'ajuda de l'adult, tot un procés de raonament i demostració a partir d'una representació que havia fet ella mateixa.

Aquest model és el que he seguit per tots els moments seleccionat de l'observació. Això m'ha permès conèixer i aprofundir sobre tots els continguts que s'han treballat en cadascun dels fragments de vídeo.

4.5 Temporitzaació

He dissenyat 9 dies d'observació al taller d'experimentació de l'Escola Marina. En un primer moment, pensava centrar-me a observar cada dia un espai en concret dins del taller. Però el primer dia d'observació, em vaig adonar que el fet d'estar tots els espais tan a l'abast, em permetia anar a observar a l'espai on veïes un moment interessant pel que fa l'àmbit de les matemàtiques. A continuació es pot veure el calendari amb les dates fixades de l'observació.

FEBRER				
<u>DILLUNS</u> <u>GRUP 1</u>	DIMARTS	<u>DIMECRES</u> <u>GRUP 2</u>	DIJOUS	DIVENDRES
9 DIA A	10	11 DIA B	12	13
16	17	18 DIA C	19	20
23	24	25 DIA D	26	27
MARÇ				
<u>DILLUNS</u> <u>GRUP 1</u>	DIMARTS	<u>DIMECRES</u> <u>GRUP 2</u>	DIJOUS	DIVENDRES
2 DIA E	3	4 DIA F	5	6
9	10	11	12	13
16 DIA G	17	18	19	20

23	24	25	26	27
ABRIL				
<u>DILLUNS</u> <u>GRUP 3</u>	DIMARTS	<u>DIMECRES</u> <u>GRUP 4</u>	DIJOUS	DIVENDRES
		1	2	3
6	7	8 DIA H	9	10
13 DIA I	14	15	16	17
20	21	22	23	24

Així doncs, els dies que estan marcats amb color, són els que s'ha fet l'observació. Els colors indiquen el grup que ha estat observat. A continuació, hi ha la llegenda dels colors utilitzats:

LLEGENDA DEL GRUP OBSERVAT	
	Observació als grups del segon trimestre (grups 1 i 2)
	Observació als grups del tercer trimestre (grups 3 i 4)

L'observació s'ha efectuat dos dies de la setmana: dilluns i dimecres. El fet de realitzar sempre l'observació a la mateixa hora, des de les 15.15h fins les 16h, fa que hi hagi menys risc de trobar variables estranyes (aquelles variables que alteren la investigació sense prendre consciència).

A l'hora de fer aquesta temporització, s'ha tingut en compte que com més observacions es facin, més fiable serà l'estudi. Per tant, s'han anat els dies necessaris per obtenir tota la informació i poder-la contrastar.

5. Anàlisi i interpretació de la informació recollida

Un cop recollida tota la informació, he seleccionat 14 moments on s'han produït evidències de pensament matemàtic i els he analitzat. El vídeos de tots aquests moments es troben al disc adjunt a l'annex 1 i les transcripcions de tots ells, estan a l'annex 2. L'evidència més llarga té una durada de 13'15" i l'evidència més curta té una durada de 00' 26".

Abans de l'anàlisi més exhaustiu de cadascun dels fragments de vídeo seleccionats, hi ha un llistat de cadascuna d'aquestes evidències amb el principal contingut matemàtic treballat. Això ens permet obtenir de forma sintètica els continguts matemàtics que més s'han treballat en aquest estudi.

1. Les distàncies: Relació entre variables
2. Un cub és un quadrat?: Representació geomètrica
3. Construcció simètrica d'un pont: Simetria i regularitats
4. Col·lecció de petxines: Agrupació

5. Propietats de l'esfera: Identificació de propietats dels objectes
6. Problema numèric: Resolució de problemes
7. Arc de Sant Martí: Connexions amb la realitat
8. Representem un paisatge: Abstracció i representació
9. Recollim classificant: Classificació
10. Qui fa la tira de canyes més llarga?: Mesura i càlcul
11. Sorra fina: Agrupació
12. Construïm amb caps de cartró: Nocions espacials i organització i planificació del joc
13. Creem un sistema de reg: Moviment i forces
14. Ballem i fem música: Estructuració del joc

A continuació he analitzat amb més profunditat el contingut o continguts matemàtics treballats en cada fragment de vídeo. Les transcripcions de cadascun dels fragments es troben a l'annex 2

5.1 Evidència matemàtica 1: Les distàncies

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia A; a l'espai de llums. El vídeo té una durada de 01:04 minuts.

L'Ona quan afirma "Si estàs a prop es súper petit i si estàs lluny es fa gran", està establint una relació entre dues variables: distància i magnitud. Cadascuna d'aquestes variables té dos valors concrets: a prop i lluny pel que fa la distància i, gran i petit pel que fa la magnitud.

El punt de referència respecte el qual l'Ona es situa a prop o lluny (variable de magnitud), podria ser la paret o el projector, en aquest cas, l'Ona opta per seleccionar la paret. Té molt clar aquest punt perquè les dues vegades que verbalitza la relació entre les variables, fa servir el mateix: la paret.

Al final del vídeo, l'Ona estableix una connexió anant més enllà de la relació que ha establert i l'extrapola a un aspecte concret de la seva realitat i experiència personal fent una comparació entre el que acaba d'observar a partir de la projecció de figures a la paret i la platja. Quan ella està nedant a la platja, veu totes les persones que estan a la sorra més petites. Per tant, utilitza aquesta relació entre variables que ha establert en un principi i la transporta a un altre context on també es relacionen totes dues variables ja que si està lluny de la sorra, veu tot més petit. En aquest cas, però, la relació és diferent perquè quan es situa lluny de la sorra (si fem un símil seria la paret), tot és més petit. I en el cas de la projecció, quan es situa lluny de la paret, és més gran.

5.2 Evidència matemàtica 2: Un cub és un quadrat?

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia A; a l'espai d'invents. El vídeo té una durada de 03:00 minuts.

L'Ona coneix molt bé el que és un quadrat i les seves propietats, i alhora, té la concepció del que és un cub perquè en el dia a dia trobem molts elements del nostre entorn que tenen aquestes característiques (daus, capses...). Per això, l'Ona, a partir d'un quadrat que ha fet amb escuradents i boles de porexpan, va construïnt d'altres aprofitant un costat del quadrat que ha fet anteriorment. D'aquesta manera aconsegueix finalment un cub. És una figura tridimensional que coneix prou bé però no sap com es diu. És per això que al preguntar-li pel que havia fet recorre a la figura que ella coneix i a partir de la qual ha construït el cub: el quadrat.

Un cop té tots dos elements davant, el cub i el quadrat, observa que allò no és el mateix. Mitjançant la intervenció de l'adult, es fa una demostració que allò no és el mateix perquè el cub està construït a partir de 6 quadrats. Un cop l'Ona coneix les diferències entre el quadrat i el cub, l'adult li ofereix el nom d'aquesta segona figura tridimensional.

Per tant, l'Ona en aquest vídeo ha fet, amb l'ajuda de l'adult, tot un procés de raonament i demostració a partir d'una representació que havia fet ella mateixa.

5.3 Evidència matemàtica 3 : C o n s t r u c c i ó s i m è t r i c a d ' u n

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia A a l'espai d'invents. El vídeo té una durada de 07:25 minuts.

La importància del vídeo no està en la finalitat, sinó que està en el procés de construcció que fa l'infant. Es pot veure que hi ha una intenció en cada acció que fa l'infant. És a dir, no posa les fustes a l'atzar sinó que busca un ordre. Quan col·loca una peça, seguidament busca compensar-la per l'altra banda, és a dir, busca la simetria. Per tant, l'infant està constantment buscant regularitats en la construcció del pont.

Com es pot veure sobretot a partir del minut 3:15, l'infant està jugant amb els plans ja que les peces no estan col·locades en una única posició sinó que cada pla que construeix és diferent. També centra molt l'atenció a les posicions relatives, és a dir, al paral·lelisme que hi ha entre les fustes que formen un únic pla.

5.4 Evidència matemàtica 4: Col·lecció de petxines

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia B a l'espai de safates d'experimentació. El vídeo és el més curt de tots i té una durada de 00:26 minuts.

L'infant està fent una agrupació d'un objecte en concret: les petxines. Ell mateix ho verbalitza dient "Estoy col·leccionant las conchas". Per tant, a partir d'unes qualitats en concret, l'infant ha establert el seu propi criteri d'agrupació en el qual els objectes que no tenen aquestes qualitats, queden fora de la col·lecció. L'infant, doncs, està identificant, definint i reconeixent qualitats sensorials (en aquest cas de les petxines), una estructura logicomatemàtica.

5.5 Evidència matemàtica 5: Propietats

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia B a l'espai de llums. El vídeo té una durada de 00:54 minuts.

Aquesta nena ha fet tot un procés de raonament i demostració sobre la forma d'un element en concret: la bala. Prèviament a l'aula havien treballat l'esfera i això feia que partís d'un coneixement previ sobre aquesta forma tridimensional. Quan ha vist l'esfera, doncs, ha recordat el que van parlar a la classe sobre les esferes i ha fet el seu raonament intern del perquè allò era una esfera. Com que la nena coneixia propietats de les esferes, com per exemple que les esferes roden, ha volgut demostrar davant de l'adult com el que deia era veritat, és a dir, si una propietat de les esferes és que roden i la bala roda, significa que la bala és una esfera. Per tant, la nena ha connectat el que van treballar amb la mestra a l'aula i elements de la seva realitat.

5.6 Evidència matemàtica 6: Problema numèric

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia B a l'espai d'invents. El vídeo té una durada de 10:01 minuts.

En aquest vídeo trobem dues parts ben diferenciades. La primera part fa referència quan l'Àlex, la Kora i la Paula estan jugant amb l'estructura que han creat per les bales. És un joc estructurat i organitzat i que ells han ficat les seves pròpies normes o consignes de joc. En el joc hi ha diferents funcions i/o rols: un infant toca la campana i els altres dos infants van junts, és a dir, formen un equip. Aquestes funcions les van canviar i així, els que ho volen, passen per les diferents possibilitats del joc.

La segona part del vídeo comença quan en Gorka s'incorpora al grup. Ell vol jugar amb ells, però per fer-ho necessita alguna bala i no en queden més. Per això, pregunta les bales que té cadascun. La Paula li dona el resultat de les bales que tenen com a equip (l'equip que forma amb la Kora ja que l'Àlex en aquell moment té la funció de tocar la campana). Així que en total tenen 4 bales. La Kora aprofundeix més i fa una divisió de les quatre bales dient que dues pertanyen a la Paula i les altres dues a ella. Per tant, la Kora està realitzant una relació de correspondència relacionant elements de dos conjunts diferents.

L'adult en aquest moment intervé plantejant un problema “Si el Gorka vol jugar i necessita alguna bala per fer, i la Paula té dues i la Kora dues més, què poden fer?”. Ràpidament la Kora respon dient que la solució és donar-li una però després ni la Paula ni ella fan el gest de donar-li perquè volen seguir tenint dues cadascuna. Sense resoldre el problema, reprenen el joc. En el moment de començar a jugar, l'Àlex s'adona que la bala que té no la necessita perquè la seva funció és la de tocar la campana i de seguida li dona la seva bala al Gorka. D'aquesta manera, ja tenen el problema numèric solucionat.

Tan bon punt comencen a jugar, sorgeix un altre problema: s'ajunten dues bales (una de la Kora i la del Gorka) i tots dos creuen que la seva és la mateixa. Aleshores, comencen a discutir per defensar que aquella bala és la seva. Els costa aclarir la situació perquè aquest problema no és tan exacte com el problema numèric que han tingut anteriorment, sinó que és més abstracte perquè han de recordar les qualitats que tenia la seva bala i només ells ho poden saber. Per tant, és la veu d'un d'ells contra la veu de l'altre.

Després de força estona de discussió i d'argumentar el perquè la bala és de cadascú, l'Àlex decideix posar-hi remei perquè està avorrit i vol reprendre el joc. Ho intenta fer en diferents moments de la discussió dient “ K K ”. Però en cap cas aconsegueix posar fi a la discussió perquè tant el Gorka com la Kora, necessiten una solució el més justa possible.

En Gorka proposa una manera com acabar amb el problema: tirar la bala pel circuit i el primer que l'agafi es queda amb ella. En Gorka és qui agafa primer la bala i la Kora no està contenta amb el resultat però, tot i això, ella estava d'acord amb el mètode de resolució que han utilitzat i finalment es conforma. Quan inicien el joc altre cop, de seguida comencen a gaudir i a riure altre cop tots plegats.

5.7 Evidència matemàtica 7: Arc de Sant Martí

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia B a l'espai de llums. El vídeo té una durada de 00:48 minuts.

Aquestes dues nenes han connectat la seva acció amb l'arc de Sant Martí. Aquesta relació l'han fet a partir del reflexa del mirall sobre de la llum del projector. Això ha fet que tots els colors quedessin reflectits a la paret. Per tant, a partir de l'acció de posar el mirall davant de la llum, les nenes ho han transportat a un fenomen que coneixen i que en aquell moment és abstracte.

Elles en cap moment anomenen l'objecte mirall, sinó que li diuen cd. És curiós perquè coneixen molt bé què és un mirall, què és un cd i les propietats de tots dos. És possible que anteriorment hagin vivenciat realitats semblants, és a dir, reflexes semblants, amb discos. A més, el mirall té forma rodona i segurament han establert una relació de semblança amb el cd (obviant que no té un forat al mig).

5.8 Evidència matemàtica 8: Representem un paisatge

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia C a l'espai de llums. El vídeo té una durada de 02:12 minuts.

En aquest vídeo els infants han fet tot un procés de representació d'un paisatge. Així, han plasmat sobre la taula de llums allò que havien concebut i era abstracte. Però no només això, sinó que també han fet analogies molt clares entre allò que volen plasmar i els materials que utilitzen per fer-ho. Per exemple, han triat la canya per representar un tronc d'un arbre ja que la canya és allargada i recta.

L'espai de representació també té un valor molt important perquè han distribuït amb un ordre, els materials per damunt de la taula, de tal manera que uns no es superposen per damunt dels altres.

Observant el paisatge també es pot veure que han fet una relació de correspondència ficant una bala dintre de cada tap d'ampolla, però no saben explicar el perquè ho han fet.

5.9 Evidència matemàtica 9: Recollim classificant

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia C a l'espai de llums. El vídeo té una durada de 07:04 minuts.

Recollir tot el material de la taula de llums tantes persones, no era una tasca senzilla ja que requeria de tot un procés de classificació. A sobre de la taula hi havia molt material i molt divers. Per facilitar la feina quan han començat a recollir, cada infant ha optat per seleccionar unes propietats en concret i fer una agrupació a partir de la propietat seleccionada. Alguns han fet agrupacions de taps, d'altres de petxines o bales, d'altres de canyes... de tal manera que quan tenien l'agrupació feta, la desaven al seu lloc. Gràcies a les tasques individuals

d'agrupació, han aconseguit entre tots fer un procés de classificació i deixar cada material al seu lloc.

5.10 Evidència matemàtica 10: Qui fa la tira de canyes més llarga?

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia D a l'espai de llums. El vídeo té una durada de 04:45 minuts.

Al llarg d'aquest vídeo es pot trobar una clara relació amb el bloc matemàtic de magnitud i mesura i també, nombre i càlcul.

L'Àlex i en Pol comencen comprant les dues columnes de canyes que han realitzat. De manera perceptiva, troben quina és la més llarga. Són conscients que la més llarga és la més alta perquè el punt de partida és el mateix per tots dos: el terra.

Un cop han fet la comparació, la creació d'en Gabriel (la tira de canyes més llarga), es trenca i l'adult els pregunta *"I ara quina és la més alta?"*. Així s'adonen que s'ha produït un canvi i ara els papers s'han invertit. És a dir, la més llarga ha passat a ser la més curta. Això provoca una frustració a en Gabriel que li fa voler acabar el joc i busca els arguments per intentar convèncer al seu company Àlex de per què han de recollir.

L'adult torna a intervenir per enriquir i allargar aquest joc una mica més, preguntant *"Quantes canyes has utilitzat tu per fer-la?"*. Aleshores en Gabriel utilitza un altre mètode de mesura que no es basa en la percepció, sinó que és més exacte i no hi ha el perill que es trenqui i canviï el resultat com havia passat anteriorment. Aquest mètode es centrava en el bloc de nombre.

En Gabriel compta que ha utilitzat 15 canyes per fer la seva llarga filera. De seguida recorda que el seu company tenia una filera més curta i per això afirma que l'Àlex ha utilitzat 8 canyes. Utilitza un nombre d'un dígit en comptes d'un nombre de dos dígits i així la diferència és més notable. L'adult li fa entendre que no es pot saber del cert fins que ell no faci el mateix recompte. Així que en Gabriel anima a l'Àlex a fer-ho.

L'Àlex ha utilitzat 16 canyes i perquè han fet el recompte de les canyes que tenien quan s'ha desmuntat la filera llarga d'en Gabriel.

En Gabriel compara els dos nombres i mentalment no sap trobar el nombre més gran i per tant, el que té més canyes i pot fer una filera més llarga i alta. Així que comencem a comptar des del número 1 i s'adona que el seu número és inferior dient *"Pues yo tengo pocas y mucha"*. El nen es torna a frustrar i marxa per buscar un altre joc.

5.11 Evidència matemàtica 11: Sorra fina

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia D a l'espai de safates d'experimentació. El vídeo té una durada de 01:50 minuts.

En aquest vídeo es pot veure una clara intencionalitat de l'infant en allò que vol fer i/o aconseguir. Se'l veu molt segur i decidit en totes les accions que fa. A més, els estris i el material que utilitza està situat en un lloc estratègic.

Quan l'infant agafa sorra i la posa a sobre del colador, s'adona que les partícules més grans es queden al colador i les petites passen pels forats i s'agrupen dintre del pot que hi ha situat a sota del colador. Per tant, el que està aconseguint, com molt bé diu ell, és una agrupació de sorra fina. Repeteix varies vegades aquesta acció i un cop no passen més partícules pel colador, el buida i torna a posar sorra. També podem veure com dóna cops al colador perquè amb aquest moviment aconseguim que pugui arribar al pot inferior tota la sorra fina.

5.12 Evidència matemàtica 12: Construïm amb caps de cartró

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia F a l'espai d'invents. El vídeo té una durada de 08:53 minuts.

En aquest vídeo podem veure dos espais de joc. En el primer trobem 3 infants, dos de P4 i un de P5. Aquests infants estan construint una casa amb dues caps de cartró. No és un joc molt estructurat, sinó que van improvisant a mesura que el joc evoluciona.

Amb aquest joc de la casa, estan treballant les nocions espacials com el dins i el fora, ja que l'Àlex es manté dins i les altres dues nenes fora i d'aquesta manera van interaccionant. També es pot veure com la Dasha (infant de P5) que vol incorporar-se al joc que han iniciat la Paula i l'Àlex (infants de P4), li dóna respecte al fet de ficar-se dintre de les caixes junt amb l'Àlex. És per això que abans d'entrar informa als seus companys que no tanquin gaire les caps perquè sinó no podran respirar. Per tant, la nena ha establert una connexió lògica perquè si un espai queda totalment tancat, per on entrarà l'aire? Tot i això, finalment decideix no entrar.

En el segon joc trobem 3 infants de P5 que construeixen una nau. A diferència de l'altra joc, aquest és un joc molt estructurat i organitzat, ja que planifiquen prèviament allò que volen construir i després ho fan. Per tant, això requereix un pas més cap a l'abstracció. També, podem veure com han de parlar entre ells per posar-se d'acord sobre què volen fer i com ho volen fer. Així doncs, cadascú ha d'utilitzar estratègies per convèncer als seus companys. Aquestes estratègies que utilitzen són arguments defensant el perquè s'hauria de fer d'aquella

manera. Un dels casos on es veu clar com un dels infants defensa la seva postura, és quan l'Hugo li diu a l'Àlex que no tregui les capsas que hi ha dintre del maleter que han construït i l'Àlex li respon *"No! Fiquem la roba a les caixes, són maletes. Fiqueu aquí"* la ~~Àlex~~ Àlex ha establert una sèrie de connexions perquè com són capsas que estan dintre del maleter, representen que són les maletes i les maletes tenen roba a dintre. En aquest joc, també apareix el bloc matemàtic del nombre quan l'Hugo estructura la nau en vagon *"Aquest serà un vagó i aquest serà el segon"* ~~vagó~~ vagó. En certs moments també apareixen correspondències com l'organització dels components del joc: un membre a cada capsa. Això ho han previst perquè han posat tres capsas i el maleter. Així, han organitzat qui va a cada capsa, com ha fet l'Hugo, *"El Gerard al darrera. Jo estic d'avant"*

5.13 Evidència matemàtica 13: Creem un sistema de reg

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia H a l'espai d'aigua. El vídeo és el més llarg i té una durada de 13:15 minuts.

Aquests dos infants, l'Àlex i en Sergi, han estat capaços d'entendre i interioritzar com funciona un sistema de reg a partir d'un tub transparent i aigua. Per tant, a partir de l'exploració, han fet tot un procés de raonament i demostració sobre els sistemes de reg. Al llarg d'aquest procés, s'han formulat diferents preguntes i/o hipòtesis i les han pogut confirmar o refutar i això feia que els sorgissin més preguntes i més reptes a resoldre.

Primer de tot, s'han adonat que hi ha diferents maneres d'aplicar l'aigua dintre del tub i que les que van millor són aquelles amb les quals l'aigua entra amb una força que fem nosaltres. Per exemple, és millor aplicar l'aigua amb una xeringa que amb un got. Un cop l'aigua és a dins, també s'ha d'aplicar força des de l'exterior perquè es mogui cap allà on vols portar-la. Això ells ho han fet bufant o injectant més aigua amb la xeringa des del cantó oposat a on vols que surti l'aigua. L'Àlex ho ha expressat molt bé en una ocasió en la qual s'ha anticipat *"Doncs tu bufa"*

També s'han adonat que si aplicaven la mateixa força des dels dos laterals del tub (quan bufaven els dos alhora, cadascú des del seu cantó), l'aigua es mantenia al mig i si algun dels dos bufava més fort, "guanyava", és a dir, l'aigua anava cap al seu company.

Però no només han conegut aquestes forces que depenen de la seva pròpia acció, sinó que també han posat en pràctica un altre tipus de força: la força de la gravetat. Cada vegada que algun dels dos infants posava el seu extrem cap avall, l'aigua sortia del tub per aquell cantó. Al final del vídeo, ja s'anticipaven a allò que succeiria. Per exemple quan en Sergi diu a l'Àlex *"A l'altre costat"*, ja sabia que si inclinava l'extrem del tub cap al terra, l'aigua sortiria per allà.

Finalment, en la conversa final on expliquen allò que han fet als seus companys, en Sergi és capaç de comunicar davant de tothom i de forma molt clara, tot aquest procés de construcció de coneixement que han fet l'Àlex i ell.

5.14 Evidència matemàtica 14: Ballem i fem música

Aquesta evidència matemàtica es va produir el dia I a l'espai sonor. El vídeo té una durada de 03:06 minuts.

Aquestes dues nenes de P5 que apareixen al vídeo, han creat un joc estructurat i organitzat per elles mateixes. Les pautes del joc les tenen molt ben assimilades i les segueixen al llarg de tot el joc.

En aquest joc hi ha dos rols: la que fa música i la que balla. Totes dues passen pels dos rols. De fet, el joc consisteix en aquest canvi de rols constant. El canvi de rols es fa quan la nena ballarina toca el xiulet. Quan ho fa, la nena que pica damunt de la llauna metàl·lica (és a dir, la que té el rol de fer música), de seguida s'aixeca i fan el canvi de rols.

6. Discussió dels resultats

Després de fer un anàlisi detallat de cada situació seleccionada de joc exploratori lliure, he adquirit un pensament global sobre els resultats de l'estudi. A continuació, es troben els tres grans resultats extrets de la recerca, els quals ens permeten donar resposta als objectius plantejats a l'inici de la investigació.

Recuperant el primer objectiu plantejat a l'inici de la recerca, puc afirmar que a través del joc exploratori lliure, apareixen moltes evidències de pensament matemàtic. A més, aquestes evidències no tendeixen a centrar-se solament en uns processos i/o blocs en concret de les matemàtiques, sinó que aquest joc abasta la gran globalitat de les matemàtiques d'una manera vivencial i significativa. Per tant, tant les situacions del moment com els materials, faciliten que els infants puguin arribar a diferents indrets matemàtics en un mateix espai de joc.

Aquesta primera conclusió es pot concretar observant la gran diversitat de continguts matemàtics que han aparegut al llarg de totes les evidències matemàtiques seleccionades. Tot i així, hi ha alguns continguts que s'han treballat més que uns altres, per exemple, la lògica. La lògica ha estat present, en major o menor nivell, en totes les evidències matemàtiques. En canvi, el contingut de magnitud i mesura ha estat el menys present tot i que també s'han donat ocasions. Pel que fa als processos que els infants han dut a terme per treballar aquell

contingut matemàtic, també hi ha hagut alguns que han destacat per sobre dels altres. De la mateixa manera que la lògica ha estat present en tots els fragments seleccionats, el procés de raonament i demostració és bàsic en el joc exploratori, ja que permet a l'infant anar fent provatures d'allò que experimenta.

El segon objectiu de la investigació era el següent: *Cercar evidències de pensament matemàtic*. S'ha pogut demostrar que quan hi ha interacció amb altres infants, el joc és més ric perquè el procés matemàtic que fan és més elaborat a causa de la diversitat i contrast d'opinions i punts de vista. Per tant, la importància de les evidències matemàtiques en el joc exploratori lliure, no recau en la fita final a la qual es vol arribar, sinó que recau en el procés que s'ha seguit. És durant aquest procés on els infants van construint poc a poc el seu coneixement matemàtic.

Aquest resultat que fa referència a la interacció entre infants, el puc demostrar ressaltant l'evidència matemàtica 6 (*Problema numèric*), la 10 (*Qui fa la tira més llarga*), la 12 (*Construïm amb caps de carter*) i per últim, l'evidència matemàtica 13 (*Creem un sistema de rang*). En totes quatre evidències, hi ha dos o més infants i la situació matemàtica en què s'han trobat, no hauria estat possible si només hi hagués un infant present.

Com a últim resultat m'agradaria comentar el paper que té la interacció amb l'adult, un paper molt diferent a la interacció entre infants. Poques vegades es produeix una interacció infant – adult, ja que al ser un joc lliure, els infants no es dirigeixen tant a l'adult i ho fan més amb els seus companys. Per això, el paper de l'adult és el d'intervenir en moments puntuals per tal de mediar la situació de joc, convidar als infants a comunicar i/o exterioritzar allò que estan fent, ajudar als infants a endreçar les idees o els continguts, oferir vocabulari nou que desconeixien i intentar-ho demostrar o justificar i per últim, plantejar problemes o reptes matemàtics. Totes aquestes intervencions cal fer-les partint de la situació concreta del moment i a través de preguntes que ajudaran a anar més enllà als infants.

Aquest resultat relacionat amb la intervenció de l'adult, el podem concretar exemplificant amb els fragments de vídeo seleccionats, cadascun dels ítems esmentats anteriorment (mediador en la situació de joc, convidar als infants a comunicar i/o exterioritzar, etc.). A continuació, hi ha una taula on es troba un exemple sobre cadascuna d'aquestes intervencions.

FINALITAT DE LA @ V u - k † - V # @ ^ .	ON LA TROBEM?
Mediar la situació de joc	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Evidència matemàtica 6: Problema numèric</u> <p>En aquesta situació, l'adult intervé mediant perquè apareix un infant (en Gorka) que vol jugar amb els altres tres infants. Aleshores, cal repartir tasques i reestructurar el joc.</p>
Convidar als infants a comunicar i/o exterioritzar allò que estan fent	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Evidència matemàtica 4: Col·lecció de petxines:</u> <p>L'infant està fent una agrupació individualment, per això, no ho exterioritza. L'adult intervé formulant una pregunta per a que ho exterioritzi.</p>
Ajuda als infants a endreçar les idees o els continguts	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Evidència matemàtica 9: Recollim classificant</u> <p>En el minut 4:06 del vídeo, trobem com la Bruna (infant de P4), té alguna dificultat per seleccionar un material concret i agafar-ne tots els exemplars. Per això, l'adult intervé ajudant-la a endreçar i facilitant-li l'actuació.</p>
Oferir vocabulari nou que desconeixien	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Evidència matemàtica 2: Un cub és un quadrat?</u> <p>L'adult, després de fer una demostració junt amb la nena, del perquè allò que ha fet no és un quadrat, li ofereix el nom de <i>cub</i></p>
Plantejar problemes o reptes matemàtics	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Evidència matemàtica 10: Qui fa la tira de canyes més llarga?</u> <p>L'adult intervé per plantejar un repte de quin dels dos infants ha fet la tira de canyes més llarga. Ells han resolt el repte de manera visual però l'adult procura oferir una altra via per resoldre'l: a partir del nombre. Així, qui tindrà més canyes significarà que pot fer una tira de canyes més llarga.</p>

7. Conclusions

En primer lloc sorprèn en la quantitat d'evidències de pensament matemàtic que s'arriben a produir en un joc exploratori lliure. En aquest estudi he seleccionat algunes d'aquestes evidències (aquelles més rellevants i variades), però això no significa que fossin les úniques que s'havien produït. Per tant, podem concloure que el joc exploratori és una bona eina per generar pensament matemàtic a l'Educació Infantil.

Tot i que el resultat de la investigació ha estat molt positiu, crec que el joc exploratori s'ha d'acompanyar d'una bona comunicació en la qual els infants expressin i mostrin davant dels altres, el que han fet. Això requereix un pas més cap a l'abstracció. Per tant, com a proposta de millora, considero que s'hauria de donar més importància a la conversa final que es produeix al taller d'experimentació. Sóc conscient que és impossible aprofundir en totes les descobertes exploratòries que s'han fet durant una sessió, però el que sí que és possible és aprofundir-hi en una o dues que s'hagin produït aquell dia. Això permetrà que la mestra pugui formular preguntes per a fer reflexionar als infants sobre allò que s'ha produït i també, establir connexions partint d'allò que ja saben.

Al llarg d'aquesta investigació, m'he adonat que el joc exploratori no tant sols és una bona eina per treballar les matemàtiques, sinó que també et permet treballar aspectes des de les tres àrees curriculars: Descoberta d'un mateix i dels altres, descoberta de l'entorn i comunicació i llenguatges. Per tant, és una eina molt amplia per la qual, mitjançant l'exploració dels materials i el contacte amb els altres infants, et permet formar-te com a persona, ja sigui pels coneixement com per les habilitats socials.

8. Consideracions finals

Al llarg de tot el Grau d'Educació Infantil hem tractat moltes vegades aspectes relacionats amb l'experimentació, les matemàtiques i la interacció entre infants i amb l'adult. Tot i això, només havíem tractat aquests temes per separat i majoritàriament, de manera teòrica però, en cap cas ho havíem treballat de forma transversal. Gràcies a aquesta recerca he pogut aprofundir més sobre tots tres àmbits i veure com es relacionen entre sí. Això m'ha permès ampliar la meva visió sobre l'educació i fer un bon tancament d'aquests quatre anys.

Tot el procés de recerca, a més a més d'ampliar el meu coneixement en aquest àmbit, també m'ha servit per reforçar algunes competències personals com fomentar el meu esperit crític, la meva capacitat de reflexió i d'anàlisi i la meua capacitat per comunicar.

Valoro molt positivament i estic satisfeta de l'esforç i les ganes que he invertit en aquesta investigació. Crec que he fet una bona feina tant de recerca com d'anàlisi de la informació i que ha quedat ben reflectida en el resultat final de la investigació.

9. Referències bibliogràfiques

- Alsina, A. (2004). El raonament matemàtic dels 0 als 6 anys. Dins: *Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 als 6 anys* (pp. 17 – 60). Vic: Eumo.
- Ballús, E. (2001). Els vincles: alumne – mestre, mestre – alumne. *Aloma: revista de psicologia, ciència i cultura*, 8, 32 – 42.
- Banqué, N. (2014). Apunts, didàctica del coneixement del medi natural. No publicat.
- Baroody, J. (1997). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor.
- Borghi, B. Q. (2005). *Los talleres en educación infantil*. Barcelona: GRAÓ.
- Edo, M. (2002). *Jocs, interacció i construcció de coneixements matemàtics*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Edo, M. (2005). Educación matemática versus Instrucción matemática en infantil. Dins: *Actas CIANEI, I Congresso Internacional de Aprendizagem na Educação* (pp. 125 – 137). Porto: Gailovro S.A.
- Edo, M. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 71, 71 – 84.
- Edo, M. (2014). Apunts, didàctica de les matemàtiques. No publicat.
- Elices, J. A.; del Caño, M.; Verdugo, M. A. (2002). Interacción entre iguales y aprendizaje. Una perspectiva de investigación. *Revista de psicología general y aplicada*, 55(3), 421 – 438.
- Escola Bressol Nenes i Nens (2001). La lògica matemàtica en el periodo 0 – 6 anys. Dins: *Educación Infantil. Orientaciones y Recursos* (pp. 1 – 58). Barcelona: Praxis.
- Gavilán, P. (2009). Aprendizaje cooperativo. Papel del conflicto sociocognitivo en el desarrollo intelectual. Consecuencias pedagógicas. *Revista Española de Pedagogía*, 242, 131 – 148.
- Guibourg, I. (1999). El juego en el proceso del desarrollo infantil. A D. Carrera (ed.). *El joc de zero a sis anys* (pp. 23-27). Barcelona: ICE-UAB.
- Grup de Recerca sobre Aprenentatge entre Iguals (2007). Tutoria entre iguals. Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona. Consultat a 12 de maig del 2015 a: <http://grupsderecerca.uab.cat/grai/>
- Lévinas, E. (1991). *Ética e infinitum*. Madrid: Visor.
- López, I. (2010). El juego en la educación infantil. *Revista de la educación en Extremadura*, 19-37. Consultat a 20 de maig del 2015 a: <http://educacioninicial.mx/wp-content/uploads/2014/01/JuegoEIP.pdf>
- Majem, T.; Òdena, P. (2001). *Descubrir jugando*. Barcelona: Octaedro-Rosa Sensat.
- Moyles, J.R. (1990). *El juego en la educación infantil y primaria*. Madrid: Ediciones Morata.

- National Council of Teachers of Mathematics (2004). *Principios y estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Thales
- Penalva, C.; Mateo, M. A. (2006). *Tècnica de l'ensenyament de les matemàtiques*. Alacant: Universitat d'Alacant.
- Van Manen (1998). *El tacto pedagògic*. Barcelona: Paidós
- Vila, B.; Cardó, C. (2005). *Material sensorial (3 años). Manipulación y experimentación*. Barcelona: GRAÓ.
- Weissman, H. (1999). El juego exploratorio en la educación infantil. A D. Carrera (ed.). *El joc a 0 6 anys. IK* - (pp. 153 – 159). Bellaterra: ICE-UAB @
- Zaragoza, J. M. (2004). *La recerca. Tipus, tècniques i instruments*. Recuperat 21/02/2015 a <http://www.josepmazaragoza.net>.

ANNEXOS

ANNEX 1: Vídeos

En aquest disc hi ha tots els moments on s'han produït evidències de pensament matemàtic de les gravacions fetes al taller d'experimentació de l'Escola Marina.

ANNEX 2: Transcripcions dels vídeos

En aquest annexa hi ha totes les transcripcions dels vídeos que han estat seleccionats per fer l'anàlisi i que trobem al disc adjunt a l'annexa 1.

Evidència matemàtica 1: Les distàncies

En aquesta transcripció, apareix l'Ona, una alumna de P5 que està a l'espai de llums.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Ona	<i>Si estàs a prop es súper petit, i si estàs lluny es fa gran.</i> Deixa el material sobre el projector.
Andrea	<i>I ara, és petit o gran?</i>
Ona	<i>Petit</i>
Andrea	<i>Per què ara és més gran i abans era més petit?</i>
Ona	<i>Perquè quan et fiques posat (a mà lluny del projector), és súper petit i després, quan et fiques posat (a mà prop del projector i es veu més gran)...</i>
Andrea	<i>I per què quan et fiques allà i quan et fiques aquí (amb la mà assenyalant els llocs).</i>
Ona	<i>Perquè quan està més a prop es veu més petit.</i>
Andrea	<i>I quan està més lluny?</i>
Ona	<i>Pues es veu més gran.</i>
Andrea	<i>Molt bé!</i>
Ona	<i>Jo quan estic al mar, quan veig tot, em penso que es de jugar.</i>
Andrea	<i>Que quan estàs què?</i>
Ona	<i>Que quan estic jo al mar, nedant una mica, pues veig com tot de joguina.</i>

Evidència matemàtica 2: Un cub és un quadrat?

En aquesta transcripció, apareix l'Ona, una alumna de P5 a l'espai d'invents. També intervé en un moment puntual una altre infant de P5, en Neo.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Andrea	<i>Com et dius?</i>
Ona	<i>Ona</i>

Andrea	<i>Ona, què has fet?</i>
Ona	<i>Un quadrat</i>
Andrea	<i>\</i> Li mostro un quadrat.
Ona	<i>Un quadrat</i>
Andrea	<i>I és igual que aquest quadrat?</i> Li mostro el cub que havia fet.
Ona	<i>No</i>
Andrea	<i>Per què no és igual?</i>
Ona	<i>Perquè aquí hi ha dos (quadrats)</i>
Andrea	<i>Són dos quadrats això?</i>
Ona	<i>Si</i>
Andrea	<i>Mira. Comptem els quadrats.</i> <i>Mira, un quadrat no?</i> Senyalo un quadrat del cub.
Ona	<i>1, 2, 3, 4, 5, 6. 6 quadrats</i> Els anem senyalitzant amb les mans.
Andrea	<i>Molt bé! I saps com es diu això?</i>
Ona	<i>No</i>
Andrea	<i>Es diu cub</i>
Neo	<i>Com?</i>
Andrea	<i>Cub</i>

Evidència matemàtica 3: Construcció simètrica d'un pont

En aquesta transcripció, apareix un infant de P5, en Daniel, a l'espai d'invents grans.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Andrea	<i>Què has fet?</i>
Daniel	<i>He fet... un pont.</i>
Andrea	<i>Un què?</i>
Daniel	<i>Un pont</i>
Andrea	<i>Un pont? On està el pont?</i>
Daniel	<i>Aquí</i> Assenyala amb el dit

Andrea	@
Daniel	No sé
Andrea	<i>I això que hi ha sobre del pont? I a sota?</i>
Daniel	<i>És un camí</i>
Andrea	<i>És un camí que passa per sobre del pont?</i>
Daniel	<i>Si</i>

Evidència matemàtica 4: Col·lecció de petxines

En aquesta transcripció apareix un infant de P5, en Gabriel, a l'espai de safates d'experimentació.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Andrea	<i>j</i>
Gabriel	<i>Estoy colleccionant</i>
Andrea	<i>Estàs colleccionant què?</i>
Gabriel	<i>O</i>

Evidència matemàtica 5: Propietats de l'esfera

En aquesta transcripció apareix la Mireia, una alumna de P5 que es troba a l'espai de llums.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Mireia	<i>Andrea!</i>
Andrea	<i>Què és això?</i>
Mireia	<i>Una esfera?</i>
Andrea	<i>Què dius?</i>
Mireia	<i>Una esfera?</i>
Andrea	<i>Una esfera? Per què dius que és una esfera? Què té?</i>
Mireia	<i>Perquè roda.</i> Fa rodar la bala.
Andrea	<i>esfera?</i>
Mireia	<i>La Magda (la seva mestra)</i>

Evidència matemàtica 6: Problema numèric

En aquesta transcripció apareixen 4 infants de P4: la Kora, l'Àlex, la Paula i en Gorka. Tots 4 van a la mateixa classe. Aquest vídeo es desenvolupa a l'espai d'invents grans.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Kora	1, 2, 3 ohhh!! 1, 2 aiii!
Àlex	És a meva!
Kora	És la meva!
Àlex	La meva és ésta
Paula	La teva és ésta
Kora	Oh! Venga
Àlex	Vamos, vamos, ponerla por aquí que yo ataco. No venga, comencem otra vez. Al ataque!!! Però que haces? Era al ataque...
Kora	1, 2 i 3!!!!
Àlex	Ha ganado la mia ha ganado la mia! Pum! Hemos ganado! He ganado yo! Ahora yo voy con la Paula sola.
Kora	No, yo voy con la Paula
Àlex	Vale
Paula	Mi nombre és éste
Kora	1, 2, 3 Ya!
Àlex	No, tú eres éstos y yo toco la campana, vale?
Kora	Vale
Àlex	Y tu eres no No, yo toco la campana...
Kora	1, 2...
Àlex	No, no, cuando diga yo. Cuando toque la camapana
Arriba un altre companys, en Gorka. No s'escolta però li pregunta a la Paula quantes bales té i ella li repòn.	
Gorka	Quatre?
Kora	1, 2, 3, 4
Gorka	Té 4 a Paula
Kora	Perquè estic jo! Jo tinc 2, la Paula té 2.
Andrea	El què?

Gorka	Que la Paula té 4
Andrea	4 què?
Kora	No, no! La Paula tiene 2 y yo tengo 2
Àlex	Porqué así, yo toco la campana
Andrea	Y no hi ha més bales? No hi ha més bales per en Gorka Què podem fer... si tu (Kora) tens 2 i la Paula té 2 més.. i el C Què podem fer?
Kora	Pues que... le damos una
Andrea	Li doneu una?
Àlex	Aquí hay una bala), però és para mi.
Paula	No, éste es para tu
Andrea	I què fem si en Gorka no té jugar?
Kora	Mira
Àlex	Dale una. Por que no le das una? Vale, pues le das tú (
Andrea	Kora, Paula... vol jugar amb vosaltres el Gorka. Y no queden m
Paula	No estaves jugant has (entén), pues has de jugar nos (entén).
Gorka	Ell té una!
Andrea	Ja, però elles tenen dues, cadascuna
Gorka	El Àlex té 1 i ella (Kora) 2
Andrea	Ella Kora 2 i la Paula 2 més
Comencen a jugar	
Àlex	u sabia
Gorka	ordaves Àlex?
Àlex	No. Mira, tenemos que meterla por Paula i metela por ahí. Al ataque!
Kora i Gorka	Aiii!
Àlex	Venga, métela!
Kora	Esta es la mia! Esta es la mia!
Gorka	No, es la del Àlex
Kora	No, es la mia...
Segueixen discutint dient que la bala és seva	
Gorka	A que no, a que era tu Àlex)?

Àlex	No, es suya (del Gorka)
Gorka	Mira, esta es tuya
Kora	No, la mia no estaba pintada
Gorka	Es esta Li ensenya una altra
Kora	Esta es la mia
Gorka	No, esta es del Àlex. Esta es la tuya
Àlex	No, no, no! Ella tenia dos y tu tenies 1. Entonces...
Gorka	O
Àlex	Y esta era suya Li diu al Gorka assenyalant a la Kora
Gorka	Si
Kora	No
Gorka	Si
Kora	No
Gorka	¿A que no, Paula?
Paula	Fa que no amb el cap
Gorka	Si
Kora	No, porque se me ha caído así y ha venido aquí y después te lo con esta mano.
Gorka	No
Kora	Si
Gorka	-
Kora	No
Gorka	Si
Kora	No
Gorka	¿A que si, Àlex?
Kora	-
Gorka	¿A que no (Àlex)?
Àlex	Si
Gorka	No Àlex... Es esta la tuya (Kora)
Kora	No! Esta es la mia
Àlex	¿Jugamos o qué?

Kora	<i>Esta es la mia...</i>
Àlex	<i>¿Jugamos o discutimos?</i>
Gorka	<i>Esta tuya</i>
Kora	<i>No</i>
Gorka	<i>Si</i>
Àlex	<i>Venga, he dicho (s'entén) y ahora te toca a tú</i>
Es discuteixen estirant de la bala	
Àlex	<i>Mira yo lo digo. Esque aquesta era tuya. A no! Si la he agafato l'altra bala i la mira) y era tuya.</i>
Gorka	<i>¿Esta es la mia?</i>
Àlex	<i>Primero era mia y después te la he dado</i>
Gorka	<i>No Àlex. Era esta</i>
Kora	<i>No, era la mia</i>
Gorka	<i>Mira,hacemos quien la coge antes. Un moment, ¿vale?</i>
Tiren la bala pel circuit que tenen muntat i el primer que l'agafa és el Gorka	
Kora	<i>Pero es mía</i>
Àlex	<i>Vale, ahora ¿jugamos o que?</i>
Segueixen discutint i mentrestant l'Àlex torna a muntar l'estructura amb la que juguen tirant les bales.	
Àlex	<i>Ahora jugamos venga!</i> <i>Li dona una bala a la Kora y ella no esta contenta amb la que li ha tocat finalment.</i> <i>Es que... ¿Jugamos a discutimos?</i>
Kora	<i>Pues... jugamos a discutir!</i>
Comencen a jugar	

Evidència matemàtica 7: Arc de Sant Martí

En aquesta transcripció apareix la Bruna i la Maria, dues alumnes de P4 que van a diferents classes. Es troben a l'espai de llums.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Andrea	<i>Què esteu fent Bruna?</i>
Bruna	<i>Posant caniques</i>
Andrea	<i>I que és el que era CD? On està el CD que no el veig?</i>

Maria	<i>Està aquí!</i> Me l'ensenya <i>Mira eh! Mira! Mira aquí!</i> Senyala la paret projectada
Andrea	<i>Aviam!</i>
Maria	<i>Un arco iris!</i>
Andrea	<i>Ai si! És veritat! Per què dius que és un arco iris?</i>
Maria	<i>Perquè ho poso així.</i> Posa el mirall davant de la llum.
Andrea	<i>Ho poses així i què passa?</i>
Maria	<i>o</i>

Evidència matemàtica 8: Representem un paisatge

En aquesta transcripció apareixen 2 infants de P5, l'Àlex i en Gabriel. Es troben a l'espai de llums.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Andrea	<i>Què has fet tan maco?</i>
Àlex	<i>També ho ha fet ell.</i>
Andrea	<i>I què heu fet?</i>
Àlex	<i>Un paisatge</i>
Andrea	<i>I que hi ha en aquest paisatge?</i>
Àlex	<i>Floretes i coses així</i>
Andrea	<i>I com és que has ficat una bala dintre de cada tap?</i>
Gabriel	<i>Ala que chulo! Como lo has hecho?</i>
Andrea	<i>Què heu fet?</i>
Gabriel	<i>Un paisatge</i>
Andrea	<i>I què hi ha en aquest paisatge?</i>
Àlex	<i>Les canyes són arbres</i>
Andrea	<i>Com és que les canyes són arbres? Per què?</i>
Àlex	<i>Perquè són com un arbre</i>
Andrea	<i>Per què són com un j</i>
Àlex	<i>Tenen el pal i no s'entén el que diu) tindriem de fer posar pedres al</i>

	costat de la canya). El pal...
Andrea	Ah! I què són les pedres?
Àlex	Les pedres com una platja
Andrea	Ah! Una platja... Perquè a la platja hi ha pedres i sorra. I què són els taps amb les bales?
Àlex	Això ja no ho sé. Això ens està costant decorar...
Andrea	Què?
Àlex	Decorar el paisatge. És com si fossin (én).
Andrea	Com si fos?
Àlex	Floretes
Andrea	7 què? (indicant amb el dit un tipus de material)
Àlex	Això gespa
Andrea	I què més... això que estàs posant ara, què representa?
Àlex	Això són... també no?
Andrea	Són què?
Gabriel	Fulles
Andrea	7 @
Àlex	Aquestes petxines són pemois (én)

Evidència matemàtica 9: Recollim classificant

En aquesta evidència trobem 5 infants, 3 nens de P5 i dos nenes de P4. Es troben a l'espai de llums.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Andrea	Heu de recollir tot això. Heu de posar on era. Mireu a la capsa de la buida. Ja podeu. Tu què comences a recollir?
Arnau	Els taps.
[...]	
Andrea	I tu que comences a recollir primer? Ell els taps, i tu?
Gabriel	Las pajitas
Andrea	Les canyes

[...]	
Andrea	<i>Mira, Kora Bruna, posar junt el que va junt.</i>
[...]	
Andrea	<i>Què busques Arnau tu?</i>
Arnau	<i>Totes les bales</i>
Andrea	<i>Ah! Vale. I tu Kora, que agafes?</i>
Kora	<i>(molt fluixet, no s'escolta)</i>
Andrea	<i>Les bales també? I tu Paula, tu agafes?</i>
Paula	<i>Les bales també.</i>
Andrea	<i>Tothom agafa bales o hi ha algú que agafa una altra cosa?</i>
Àlex	<i>Jo no agafo bales</i>
Andrea	<i>Tu que agafes doncs?</i>
Àlex	<i>Jo agafo de tot.</i>
[...]	
Andrea	<i>Què estàs agafant Bruna? No saps que agafar?</i>
Bruna	<i>Només hi ha un contractat una bala.</i>
Andrea	<i>Potser ja estan totes recollides no? Pots agafar una altra?</i> <i>Paula, tu que estàs agafant?</i>
Paula	<i>Petxines.</i>

Evidència matemàtica 10: Qui fa la tira de canyes més llarga?

En aquesta transcripció trobem 2 infants de P5: l'Àlex i en Pol que es troben a l'espai de llums. Tot i això, també hi ha en Pol (un altre infant de P5) que intervé en moments puntuals.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Àlex	<i>A ver quién és la más alta. Espera</i>
Pol	<i>Arriba de todo. A ver quién gana.</i>
Gabriel	<i>La nia!</i>
Loly (mestra)	<i>Mireu el sostre eh!</i>
Andrea	<i>(Algunes canyes han caigut)</i>

	Ara quina és la més alta?
Gabriel	La, la... senyala l'altra o Ya basta! Ya basta! Àlex ha desmuntat la meua! Ya basta de esto!
Àlex	La mia no!
Gabriel	Por qué? Si ya vamos mucho rato y los demás no han jugado cañitas. Mala suerte. Si tu tuvieras estas cañitas, no sé (entén), mala suerte si no podr jugar.
Àlex	Pol, me las das (canyes)?
Andrea	Quantes canyes has utilitzat tu per fer
Gabriel	Pues... 1, 2, 3,... Espere (es posa a sobre de la taula). 1, 2, 3, 4,... 15!
Andrea	15!
Gabriel	O "
Andrea	Ah, no sé. Compteu. Mira a veure.
Gabriel	Vols comptar a veure quantes has usat? Jo tengo 15.
Andrea)
Àlex	Jo faig així. 1, 2, 3, 4,... sé (Beu una al terra). Ara no sé quant he c
Andrea	14, 15 i... 16! Mira vine, digues quantes has utilitzat tu.
Gabriel	Yo... no me acuerdo
Andrea	Tu, 15. I ell, 16.
Gabriel	Cuál es el más grande?
Andrea	No ho sé. Quins números...
Gabriel	1, 2, 3, 4,... 15 i 16
Andrea	Dieciséis és setze
Gabriel	Ah. Pues yo tengo pocas y él muchas.
Andrea	Muchas? Cuantás?
Gabriel	16... Bueno, da igual.
Pol	1, 2, 3, 4,... (Començar a comptar el seu grapat de cany

Evidència matemàtica 11: Sorra fina

En aquesta transcripció trobem un infant de P5, en Gerard, que està a l'espai de safates d'experimentació.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Gerard	<i>Jo estic fent sorra fina.</i>

Evidència matemàtica 12: Construïm amb caps de cartró

En aquesta transcripció trobem sis infants, dos de P4 i quatre de P5: l'Àlex, la Paula, la Dasha, l'Hugo, l'Àlex i en Gerard respectivament. Tots ells es troben a l'espai d'invents, concretament, en una proposta que vaig fer un dia puntual. En el vídeo hi ha dos espais de joc que han creat ells mateixos i hi ha tres infants a cadascun dels espais.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Primer espai de joc: CASA	
Dasha	<i>Puc jugar noies?</i>
Paula	<i>Senyala cap avall, cap a les caps de cartró.</i>
Àlex	<i>Hola! Hola!</i> <i>No s'entén què diu</i>
Dasha	<i>Si puc jugar amb vosaltres</i>
Paula	<i>Doncs fieu aquí</i>
Àlex	<i>Estamos haciendo una casita</i>
Dasha	<i>Pero dejadme un sitio para respirar eh?</i>
Paula	<i>Que?</i>
Dasha	<i>Dejadme un sitio para respirar</i>
Paula	<i>Vale</i>
Dasha	<i>Que sinó no podremos respirar yo</i>
Àlex	<i>Yo no respiro nada eh! Con esta caja no sé (no sé) de todo eh!</i> <i>Métete tú (Paula), anda!</i>
Dasha	<i>Que se Ponga ella! Que se Ponga ella! Ponte tu Paula</i>
Paula	<i>Yo no cabo aquí</i>
Segon espai de joc: NAU	
Hugo	<i>Per què no fem una nau?</i>
Àlex	<i>Venga</i>

Hugo	<i>Vena, fem la nau</i>
Gerard	<i>No</i>
Hugo	<i>Siusplau... Amb aquestes caixes</i>
Gerard	<i>No aquesta no!</i>
Hugo	<i>Això serà... mira, aquest serà un vagó, aquest serà el segon vagó</i>
Àlex	<i>Li diu alguna cosa que no s'escolta i senyala el segon vagó perquè pugui.</i>
Andrea	<i>Què heu fet Hugo?</i>
Hugo	<i>Què?</i>
Andrea	<i>Què heu fet?</i>
Hugo	<i>Una nau</i>
Àlex	<i>(no s'escolta) enganxat?</i>
Hugo	<i>Aiii, es muy petita! Va a buscar una capsa més gran Toooc, toc!!</i>
Gerard	<i>Qui és?</i>
Hugo	<i>Sóc la mare</i>
Gerard	<i>Hola mare!</i>
Hugo i Gerard	<i>Ahhhh!!!</i>
Gerard	<i>h j</i>
Hugo	<i>Em deixeu una capsa?</i>
Àlex, Paula i Dasha	<i>No!</i>
Hugo	<i>Eh! Vengo a por tu armari. La roba la vols? Ten otra capsa</i>
Algú diu alguna cosa sobre una teranyina	
Hugo	<i>No és una teranyina és una nau i això és el maleter</i>
Gerard	<i>El maleter!</i>
Hugo	<i>Ara necessitem agafar la roba. Tenemos que dormir. No tens que treure a les capses).</i>
Àlex	<i>No! Fiquem la roba a les caixes, son les maletes. Fiqueu aquí</i>
Hugo	<i>Ah! Ja sé com ho farem! Una roba davant i una altra darrera i una</i>
Andrea	<i>Una roba davant, una darrera...</i>
Hugo	<i>La més petita (la), aquí</i>

L'Àlex i l'Hugo parlen entre ells però no s'escolta prou bé	
Hugo	<i>El Gerard al darrera. Jo estic al davant.</i>
Àlex	<i>No. Si tu estàs aquí, ell està aquí, vale? Sí?</i>
Hugo	<i>Fa que sí amb el cap.</i> <i>Bueno, el Gerard va al maleter, és el gos.</i>
Àlex	<i>No, jo sóc el gos, vale?</i>
Hugo	<i>I el Gerard es posa darrera de tot</i>
Àlex	<i>Bub, bub!!</i>
Hugo	<i>I això era per dormir, aquesta. La caixa (Gerard) és aquesta caixa.</i>

Evidència matemàtica 13: Creem un sistema de reg

En aquesta transcripció trobem dos infants de P5, l'Àlex i en Sergi. Ells dos es troben a l'espai d'aigua.

PERSONA	VERBALITZACIÓ / ACCIÓ
Sergi	<i>Observa</i> Arriba a la taula amb un tub llarg transparent. Posa un colador en un extrem del tub.
Emma	<i>No</i>
Sergi	<i>U</i> (a l'Àlex).
Àlex	L'agafa i bufa per un extrem.
Sergi	Posa aigua dins del tub amb un envàs i el colador que ha posat prèviament. (aigua).
Àlex	Bufa per l'extrem contrari on en Sergi està posant aigua. L'aigua surt per l'extrem d'en Sergi.
Sergi	Tornen a posar aigua de la mateixa manera. Treu el colador i ell també bufa pel seu extrem. L'aigua surt per l'extrem de l'Àlex.
Àlex	Bufa.
Sergi	<i>U</i> <i>t</i> <i>u</i> <i>V</i> <i>j</i>

Àlex	Es col·loca com si anés a regar plantes.
Sergi	<p>Torna a tirar aigua. Aixeca el tub i bufa.</p> <p><i>V u</i></p> <p>Fa ell el que li deia. Bufa per un extrem i l'aigua surt per l'altre a dins de la galleda.</p> <p><i>A veure, ara... Quanta aigua necessitem per fer això?</i></p>
Àlex	<p><i>u</i></p> <p><i>V</i></p> <p><i>allà. Si o no?</i></p>
Sergi	Posa el tub inclinat sobre el recipient.
Àlex	Treu l'extrem del tub de l'aigua i començ a bufar.
Sergi	<p>Bufo pel seu extrem.</p> <p><i>Espero!</i></p> <p>Agafa xeringa i posa aigua dins del tub.</p>
Àlex	<i>Doncs tu bufa per allà, vale? I així sortirà per aquí.</i>
Sergi	<p>Bufo i l'aigua surt per l'extrem de l'Àlex.</p> <p><i>Espera</i></p> <p>Torna a omplir la xeringa i posa aigua al tub.</p>
Àlex	Posa aigua pel seu extrem amb un embut.
Sergi	<p><i>u</i></p> <p>Bufo i l'aigua surt per l'altre extrem.</p>
Sergi i Àlex	Tots dos bufen cadascú pel seu extrem.
Sergi	<p>S'afanya en posar l'extrem del tub sobre d'un recipient perquè l'aigua està a punt de sortir.</p> <p><i>Necessitem aigua</i></p>
Àlex	Bufo
Sergi	<p>Posa aigua dins del tub amb la xeringa</p> <p><i>P</i></p>
Àlex	Posa aigua pel seu extrem
Sergi	<p><i>No! Posa aquí.</i></p> <p>Bufo</p> <p>L'aigua surt per l'extrem contrari des d'on bufo.</p> <p><i>Espera que posa aigua. No encara no, no bufis. Quan et digui ja, encara</i></p>
Andrea	<i>Sergi, per què serveix bufar? Que passa?</i>

Àlex	<i>P</i>
Sergi	<i>Ho veus?</i> <i>Fan una demostració</i>
Àlex	<i>Costa eh de pujar?</i>
Andrea	<i>I si bufeu els dos alhora, que passa?</i>
Àlex	<i>j</i> <i>(aigua),</i> <i>ja un sorollet. Jo el nota</i> <i>(es toca el coll).</i>
Andrea	<i>On el notes?</i>
Àlex	<i>Al coll.</i>
Sergi	<i>Vale, ja tenim molta aigua</i>
Àlex	<i>No, cap a dalt! Bufa!</i>
<i>Al cap d'una estona, fan una conversa amb els la resta de companys i en Sergi explica què han fet.</i>	
Loly	<i>Sergi, explica el teu.</i>
Sergi	<i>Què... que hem fet el Àlex i jo, hem fet un sistema de regar pl</i>
Loly	<i>Com era, a veure?</i>
Sergi	<i>Era amb un tubu llarguíssim, amb aigua, molta molt aigua... i un</i>

Evidència matemàtica 14: Ballem i fem música

En aquest vídeo no hi ha cap transcripció perquè no hi ha cap verbalització del que s'està produint. Tot i això, al vídeo apareixen dues nenes de P5 que es troben a l'espai sonor.